

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 11-88394 A

Publication date : March 30, 1999

Applicant : Nihon Denki K. K.

Title : Optical Transmitter-Receiver Unit Control Device

5

(57) Abstract

[Subject] In an optical PDS system connecting a parent device and a plurality of child devices through the TCM transmission system and the TDMA system, even in the case when the gaps
10 of distances of respective transmission paths constituting a redundant system are not equal, the transmission delay time differences of the optical transmission paths are absorbed so as to achieve a non-hit forceful switching process.

[Means to Solve the Problems] A parent device 1 is provided
15 with a synchronous detection unit 104 which receives upward data from child devices 2, 3, 4 so as to detect a frame synchronous pulse, a delay time measuring unit 105 for measuring a delay time based upon the timing, delay-time memory units 106, 107 for holding the delay time, a delay-time transfer
20 unit 109 for transferring delay data to the child side, a comparison processing unit 108 which compares delay times of the 0-system and the 1-system so as to control the transmitting and receiving timing, a downward delay control unit 110 for controlling the transmission timing of the downward signal
25 and an upward delay controlling unit 111 for controlling the

receiving timing of the upward signal.

[Claim 1] An optical transmitter-receiver unit control device
5 for an optical PDS system, which uses the optical PDS system
that connects a parent device and a plurality of child devices
by using optical one-core bi-directional transmission in the
TCM transmission system and TDMA control system, and that has
two systems of redundant constructions of 0-system and 1-system
10 between a section from the parent device to the star coupler,
comprising in the 0-system and 1-system of the parent device:
a synchronous detection unit which receives upward data from
the child device on the receiving side, and for detecting a
frame synchronous pulse, a delay-time measuring unit which
15 measures a delay time of a signal transferred through each
optical transmission path based upon the timing, 0-system and
1-system delay-time memory units for holding the delay time,
a comparison processing unit which compares the delay times
of the 0-system and the 1-system so as to calculate a delay
20 time difference for adjusting the transmitting and receiving
timing, a delay transfer unit which transfers delay data
measured in the delay-time measuring unit to the child side,
a downward delay control unit which controls the transmission
timing of the downward signal based upon the delay data
25 calculated by the comparison processing unit, and an upward

delay control unit which controls the transmission timing of the upward signal based upon the same data.

[PRIOR ART] Fig. 5 is a block diagram showing a circuit for controlling a transmission delay time on a parent side in a conventional optical PDS system. In the optical PDS system having a redundant construction consisting of two systems of transmission paths of a 0-system optical transmission path 5 and a 1-system optical transmission path 6 in a section from the parent device 1 to a star coupler 7 in the optical one-core bi-directional transmission, neither the parent device 1 nor a child device (not shown) is provided with a system for absorbing a delay-time difference caused by a difference of the optical transmission paths. Therefore, in the case when switching is made between the transmission paths, an out-of-synchronization state tends to occur, causing a signal-disconnection state for a long time; therefore, in order to achieve a transmission path switching process that solves these problems, the transmission distances of the 0-system/1-system are set equal to each other, and even when either of the optical transmission paths may be used, the transmission delay time is set to the same value.

[0008]

[EMBODIMENT OF THE PRESENT INVENTION] Referring to Figures,

the following description will discuss a preferred embodiment of the present invention. Fig. 1 is a block diagram that shows the entire optical PDS system, Fig. 2 is a block diagram that shows a parent device in accordance with the embodiment of the present invention, Fig. 3 is a block diagram that shows a child device, and Fig. 4 is a time chart that shows the operation. Here, in the following explanation, those parts that show featured constructions of the present invention will be discussed in detail, while with respect to those constituent parts that are the same as the prior art, the explanation thereof will be omitted.

[0013] For example, on the child device 2 side shown in Fig. 3, downward data, which is transmitted to the child side by shifting a downward signal by a predetermined delay control time in a downward chain control unit 101 on the parent device 1 side, is received through an optical transmitter-receiver unit 201 and a downward signal processing unit 205. On the transmission side of the child device 2, the upward data is transmitted to the parent device 1 through control systems such as a synchronous detection unit 202, a synchronous counter 203, a delay data detection unit 204 and a delay control unit 206, and an optical transmitter-receiver unit 201 and a star coupler 7.

[0014] Next, referring to Fig. 4, an explanation will be given

of the operation of an optical light transmitter-receiver unit control device in accordance with the present embodiment. First, on the receiving side, a synchronous detection unit 104 detects a frame synchronous pulse of upward data that is
5 received via the 0-system optical transmission path 5, and based upon this timing, the delay-time measuring unit 105 measures a delay time of the optical transmission path from the child device so as to find delay data Nc0.

(審詔十要約十請求の範囲)

- (19) 【発行国】 日本国特許庁 (J・P)
 (12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)
 (11) 【公開番号】 特開平 11-88394
 (43) 【公開日】 平成 11 年 (1999) 3 月 30 日
 (54) 【発明の名称】 光 P D S システムにおける光送受信部制御装置
 (51) 【国際特許分類第 6 版】

H04L 12/44

H04B 10/02

10/20

H04J 3/00

【F I】

H04L 11/00 340

H04J 3/00

H

H04B 9/00

H

N

【審査請求】 有

【請求項の数】 6

【出願形態】 O L

【全頁数】 8

(21) 【出願番号】 特願平 9-238339

(22) 【出願日】 平成 9 年 (1997) 9 月 3 日

(71) 【出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 【発明者】

【氏名】 丸山 雅樹

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気株式会社内

(74) 【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀 城之

(57) 【要約】

【課題】 親局装置と複数の子局装置を T C M 伝送方式及び T D M A 制御方式を用いて接続する光 P D S システムにおいて、冗長系を構成している各光伝送路の距離間隔が等しくない場合でも、光伝送路の伝送遅延時間差を吸収し、無瞬断強制切替を実現する。

【解決手段】 親局装置 1 において、子局装置 2、3、4 からの上りデータを受信し、フレーム同期パルスを検出する同期検出部 104 と、そのタイミングにより遅延時間を測定する遅延時間測定部 105 と、遅延時間を保持しておく遅延時間メモリ部 106、107 と、子局側に遅延データを転送する遅延時間転送部 109 と、0 系と 1 系の遅延時間を比較し、送受信タイミングを制御する比較処理部 108 と、下り信号の送信タイミングを制御する下り遅延制御部 110 と、上り信号の受信タイミングを制御する上り遅延制御部 111 を有している。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 親局装置と複数の子局装置を T C M 伝送方式及び T D M A 制御方式を用いて光一芯双向伝送により接続し、親局装置からスターカプラまでの区間を 0 系／1 系と 2 系統の冗長構成を有する光 P D S システムにおいて、親局装置の 0 系及び 1 系光送受信部で、受信側において子局装置からの上りデータを受信しフレーム同期パルスを検出する同期検出部と、そのタイミングにより各光伝送路を介して伝送される信号の遅延時間を測定する遅延時間測定部と、その遅延時間を保持しておく 0 系と 1 系の遅延時間メモリ部と、0 系と 1 系の遅延時間を比較し、送受信タイミングの調整用に遅延時間差を演算する比較処理部と、子局側に遅延時間測定部で測定された遅延データを転送する遅延転送部と、比較処理部で演算された遅延データにより、下り信号の送信タイミングを制御する下り遅延制御部と、上り信号の受信タイミングを制御する上り遅延制御部を有することを特徴とする光 P D S システムにおける光送受信部制御装置。

【請求項 2】 前記遅延時間メモリ部は、同期検出部でフレーム同期パルスを検出し、そのタイミングによる遅延時間測定部で子局装置との光伝送路の遅延時間の測定結果に基づく遅延データを保持するメモリ 0 系を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光 P D S システムにおける光送受信部制御装置。

【請求項3】 前記遅延時間メモリ部は、他系の上りデータを同期検出部でフレーム同期パルスを検出し、そのタイミングによる遅延時間測定部で子局装置との光伝送路の遅延時間の測定結果に基づく遅延データを保持するメモリ系を有することを特徴とする請求項1に記載の光PDSシステムにおける光送受信部制御装置。

【請求項4】 前記親局装置の送信側では、前記0系と1系の遅延時間を合わせるために、下り信号の送信タイミングを前記遅延データのうちの大きい遅延データを基準にし、基準データの小さい伝送路に切り替えた時に、下り信号を遅延制御時間 $T_n/2$ だけ下り遅延制御部でずらして送信することにより送信側の遅延時間差を調整することを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の光PDSシステムにおける光送受信部制御装置。

【請求項5】 前記親局装置の受信側では、子局装置の送信タイミングの遅延データのうちの大きい遅延データを基準にし、遅延データの小さい伝送路に切替えた時に、上り信号を上り遅延制御部で遅延制御時間 $T_n/2$ だけ遅延させて受信することにより、受信側の遅延時間差を調整することを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の光PDSシステムにおける光送受信部制御装置。

【請求項6】 前記子局装置に既存の子局装置を利用していることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光PDSシステムにおける光送受信部制御装置。

分野

【発明の属する技術分野】本発明は、親局装置と複数の子局装置をTCM (Time Compression Multiplex) 伝送方式及びTDMA (Time Division Multiple Access) 制御方式を用いて光一芯双方向伝送により接続し、親局装置からスターカプラまでの区間を0系/1系と2系統の冗長構成を有する光PDS (Passive Double Star) システムの光送受信制御装置の技術に関する。

技術

【従来の技術】図5に従来の光PDSシステムの親局側の伝送遅延時間を制御する回路のブロック図を示す。光一芯双方向伝送で親局装置1からスターカブラ7までの区間を、0系光伝送路5と1系光伝送路6との2系統の伝送路からなる冗長構成を有する光PDSシステムにおいては、親局装置1及び子局装置（図示せず）ともに、光伝送路が異なる事による遅延時間差を吸収する方式ではない。したがって、両伝送路間の切替を実施する場合、同期外れ状態になり長時間信号断状態とならない様な伝送路切替を実現するため、0系/1系の伝送距離を等しくして、どちらの系の光伝送路を使用しても伝送遅延時間が同じになる様に対応していた。

【0003】例えば、0系光伝送路5を使用して親局と子局との間で送受信する場合には、その下りデータ及び上りデータ共に光送受信部0系121を経由させ、1系光伝送路6を使用する場合には、その下りデータ及び上りデータ共に光送受信部1系121を経由させて双方向伝送距離が等しくなるようにする場合もある。こうした伝送路の切替は、上りデータの選択部123、同期検出部124、遅延時間測定部125、下りデータへの遅延時間転送部126等を利用して行われる。127は下り信号処理部、128は上り信号処理部である。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、親局装置と複数の子局装置をTCM (Time Compression Multiplex) 伝送方式及びTDMA (Time Division Multiple Access) 制御方式を用いて光一芯双方向伝送により接続し、親局装置からスターカブラまでの区間を0系/1系と2系統の冗長構成を有する光PDS (Passive Double Star) システムの光送受信制御装置の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】図5に従来の光PDSシステムの親局側の伝送遅延時間を制御する回路のブロック図を示す。光一芯双方向伝送で親局装置1からスターカブラ7までの区間を、0系光伝送路5と1系光伝送路6との2系統の伝送路からなる冗長構成を有する光PDSシステムにおいては、親局装置1及び子局装置(図示せず)ともに、光伝送路が異なる事による遅延時間差を吸収する方式ではない。したがって、両伝送路間の切替を実施する場合、同期外れ状態になり長時間信号断状態とならない様な伝送路切替を実現するため、0系/1系の伝送距離を等しくして、どちらの系の光伝送路を使用しても伝送遅延時間が同じになる様にして対応していた。

【0003】例えば、0系光伝送路5を使用して親局と子局との間で送受信する場合には、その下りデータ及び上りデータ共に光送受信部0系121を経由させ、1系光伝送路6を使用する場合には、その下りデータ及び上りデータ共に光送受信部1系121を経由させて双方向伝送距離が等しくなるようにする場合もある。こうした伝送路の切替は、上りデータの選択部123、同期検出部124、遅延時間測定部125、下りデータへの遅延時間転送部126等を利用して行われる。127は下り信号処理部、128は上り信号処理部である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この従来の光PDSシステム構成では、光伝送路の違いによる伝送遅延時間差を吸収できないので、伝送遅延時間を合わせるために、光ファイバの長さを合わせる事で伝送距離を等しくしなければならない。そのため、伝送距離が異なる場合には、図6に示すように、切替時に上りデータと下りデータが衝突してしまい、同期が外れてしまう。この後、同期を取るためには、再度遅延測定から実施しなければならないため、切替により長時間回線断になってしまい、サービスが長時間中断するという問題があった。

【0005】よって、本発明の目的は、信頼性を向上させるために、親局装置からスターカブラまでの伝送区間の冗長構成を有する場合に、伝送経路の違いによる伝送遅延時間の差を親局装置側で吸収し、伝送路の切替を実施したときに長時間回線断になりサービスが長時間中断するのを防止することができる技術を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明では、親局装置と複数の子局装置をTCM伝送方式及びTDMA制御方式を用いて光一芯双方向伝送により接続し、親局装置からスターカブラまでの区間を0系/1系と2系統の冗長構成を有する光PDSシステムにおいて、親局装置の0系及び1系光送受信部で、受信側において子局装置からの上りデータを受信しフレーム同期パルスを検出する同期検出部と、そのタイミングにより各光伝送路を介して伝送される信号の遅延時間を測定する遅延時間測定部と、その遅延時間を保持しておく0系と1系の遅延時間メモリ部と、0系と1系の遅延時間を比較し、送信タイミングの調整用に遅延時間差を演算する比較処理部と、子局側に遅延時間測定部で測定された遅延データを転送する遅延転送部と、比較処理部で演算された遅延データにより、下り信号の送信タイミングを制御する下り遅延制御部と、上り信号の受信タイミングを制御する上り遅延制御部を有する構成とした。その場合、遅延時間メモリ部は、同期検出部でフレーム同期パルスを検出し、そのタイミングによる遅延時間測定部で子局装置との光伝送路の遅延時間の測定結果に基づく遅延データを保持するメモリ0系を有する構成とすることもできる。また、遅延時間メモリ部は、他系の上りデータを同期検出部でフレーム同期パルスを検出し、そのタイミングによる遅延時間測定部で子局装置との光伝送路の遅延時間の測定結果に基づく遅延データを保持するメモリ1系を有する構成とすることもできる。また、親局装置の送信側では、0系と1系の遅延時間を合わせるために、下り信号の送信タイミングを前記遅延データのうちの大きい遅延データを基準にし、基準データの小さい伝送路に切り替えた時に、下り信号を遅延制御時間 $T_n/2$ だけ下り遅延制御部で遅延させて送信することにより送信側の遅延時間差を調整することもできる。また、親局装置の受信側では、子局装置の送信タイミングの遅延データのうちの大きい遅延データを基準にし、遅延データの小さい伝送路に切替た時に、上り信号を上り遅延制御部で遅延制御時間 $T_n/2$ だけ遅延させて受信することにより、受信側の遅延時間差を調整することもできる。さらに、子局装置に既存の子局装置を利用することもできる。

【0007】本発明では、親局装置と複数の子局装置をTCM伝送方式及びTDMA制御方式を用いて光一芯双方向伝送により接続する光PDSシステムにおいて光送受信部が冗長構成を採用している場合に、伝送経路の違いによる伝送遅延時間の差を親局装置側で吸収し、伝送路の切替を実施したときに長時間回線断になりサービスが長時間中断するのを防止する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して説明する。図1は光PDSシステム全体のブロック図であり、図2は本発明の実施の形態に係る親局装置のブロック図、図3は子局装置のブロック図、図4は動作を示すタイムチャートである。なお、以下の説明では、本発明の特徴的構成を示す部分について詳述し、従来技術と基本的に同一構成要素の部分については省略する。

【0009】本実施の形態に係る光PDSシステムにおける光送受信部制御装置は、親局装置1において、子局装置2からの上りデータを受信し、フレーム同期パルスを検出する同期検出部104と、

そのタイミングにより遅延時間を測定する遅延時間測定部105と、遅延時間を保持しておくメモリ0系106及びメモリ1系107と、子局2側に遅延データを転送する遅延時間転送部109と、0系光伝送路5と1系光伝送路6との遅延時間を比較し、送受信タイミングを制御する比較処理部108と、下り信号の送信タイミングを制御する下り遅延制御部110と、上り信号の受信タイミングを制御する上り遅延制御部111とを有している。なお、101は光送受信部0系、102は光送受信部1系、103は各子局からの上りデータの選択部、112は下り信号処理部、113は上り信号処理部である。

【0010】次いで、これらの詳細について説明する。親局装置1は、子局装置2、3、4からの上りデータを受信し、同期検出部104でフレーム同期パルスを検出する。このタイミングにより遅延時間測定部105で子局装置との光伝送路の遅延時間の測定を行い、メモリ0系106で遅延データを保持する。

【0011】次に、他系の上りデータを受信し、同期検出部104でフレーム同期パルスを検出する。そして遅延時間測定部105で遅延時間を測定し、メモリ1系107に保持する。この0系遅延データと1系遅延データを比較処理部108で比較・演算して、送受信タイミング調整用の遅延制御時間を求める。

【0012】切替時に送信側では、下り遅延制御部110で遅延制御時間だけ下り信号をずらして子局側に送信し、送信タイミングを調整する。受信側では、上り遅延制御部111で遅延制御時間だけ上り信号をずらして子局側から受信し、受信タイミングを調整する。

【0013】なお、例えば、図3に示す子局装置2側においては、親局装置1側の下りチェン制御部110で所定の遅延制御時間だけ下り信号をずらして子局側に送信した下りデータを、光送受信部201、下り信号処理部205を経由して受信する。子局装置2の送信側では、その上りデータを、同期検出部202、同期カウンタ203、遅延データ検出部204、遅延制御部206等の制御系及び光り送受信部201、スターカブラ7を経由して親局装置1へ送信する。

【0014】次に、図4を参照し、本実施の形態に係る光送受信部制御装置の動作について説明する。まず、受信側では、同期検出部104で、0系光伝送路5を経由して受信される上りデータのフレーム同期パルスを検出して、このタイミングにより子局装置との光伝送路の遅延時間を遅延時間測定部105で測定し遅延データNc0をもとめる。

【0015】次に、1系光伝送路6を経由して受信される下りデータのフレーム同期パルスを検出する。このタイミングにより遅延データNc1をもとめる。0系と1系の遅延データNc0とNc1を比較・演算して、遅延時間差 T_n 及び遅延制御時間 $T_n/2$ をもとめる。このとき、遅延データの大きい方（伝送距離の長い側）をNcmax、遅延データの小さい方（伝送距離の短い側）をNcminとする。

【0016】送信側は0系と1系の遅延時間をあわせるために、下り信号の送信タイミングを遅延データの大きいNcmaxを基準にし、遅延データの小さいNcmin側の伝送路に切替た時は、下り信号を遅延制御時間 $T_n/2$ だけ下り遅延制御部110でずらして送信することにより送信側の遅延時間差を調整する。

【0017】受信側は子局装置2、3、4の送信タイミングの遅延データの大きいNcmaxを基準にして送信する。遅延データの小さいNcmin側伝送路に切替た時は上り信号を、上り遅延制御部111で遅延制御時間 $T_n/2$ だけ遅延させて受信することにより、受信側の遅延時間差を調整する。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明の伝送遅延差吸収方式では、信頼性を向上させるために、親局装置からスターカブラまでの伝送区間の冗長構成を有する場合に、光伝送経路の違いによる伝送遅延時間差を親局装置側で吸収することができるので、伝送路の切替を実施したときに長時間回線断になりサービスが長時間中断するのを有効に防止することができる。